

TAKESHITA, Nobuo et al
December 19, 2001
BSKB, LLP
(703) 205-8000
2257-0202P
2 of 2

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-252823

出 願 人

Applicant(s):

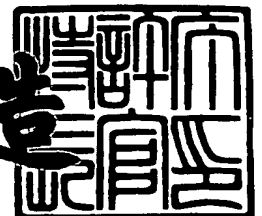
三菱電機株式会社



2001年 9月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3082522

【書類名】 特許願

【整理番号】 531894JP02

【提出日】 平成13年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 竹下 伸夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089233

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088672

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100088845

【弁理士】

【氏名又は名称】 有田 貴弘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-186343

【出願日】 平成13年 6月20日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806920

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から発せられる光を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、

前記対物レンズを保持し、前記対物レンズの光軸に平行な方向に沿って形成された軸受け穴を有するレンズホルダと、

前記軸受け穴に挿入された支軸と、

前記情報記録媒体で反射した前記光を受光し、受光した前記光に基づいて前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対的な傾きに関する情報を出力する光検知器と、

前記傾きに関する前記情報に基づいて前記支軸に直交する第 1 軸線回りに前記レンズホルダを傾ける傾角駆動装置とを備える、
光ヘッド装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ヘッド装置であって、

前記軸受け穴は穴内中央付近から開口入り口付近に近づくにつれて大きくなる穴径を有しており、前記軸受け穴の壁面の断面形状は略円弧状をなしている、
光ヘッド装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の光ヘッド装置であって、

前記軸受け穴の前記開口入り口付近及び前記穴内中央付近における穴径をそれぞれ記号 A、B と表記し、前記対物レンズの前記光軸に沿った方向の前記軸受け穴の長さを記号 L と表記し、前記レンズホルダの最大傾き補正量を記号 θ と表記するとき、

$$(A - B) = L \times \tan \theta$$

を大略満たす、

光ヘッド装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の光ヘッド装置であって、

前記 $(A - B)$ が略 $88 \mu m$ であり、前記 L が略 $5 mm$ である、
光ヘッド装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ヘッド装置であって、

前記傾角駆動装置は、

前記支軸に直交する前記第 1 軸線と前記支軸との双方に直交する第 2 軸線上において前記レンズホルダに取り付けられた第 1 要素と、前記第 1 要素に対面して配置された第 2 要素とを含む電磁駆動手段と、

前記電磁駆動手段の前記第 2 要素に近接し且つ前記レンズホルダに対して固定的に設けられた磁性体とを含む、
光ヘッド装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の光ヘッド装置であって、

前記軸受け穴内に配置された流体を更に備える、
光ヘッド装置。

【請求項 7】 光源から発せられる光を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、

前記対物レンズを保持し、前記対物レンズの光軸に平行な方向に沿って形成された軸受け穴を有するレンズホルダと、

前記軸受け穴に挿入された支軸と、

前記軸受け穴内に配置された流体とを備える、
光ヘッド装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は請求項 7 に記載の光ヘッド装置であって、
前記流体は磁性流体を含む、
光ヘッド装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の光ヘッド装置であって、
前記レンズホルダは、前記軸受け穴及び前記磁性流体に対面して配置された永久磁石を更に有する、
光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体（いわゆる光ディスク）に対して情報を光学的に記録・再生する光ヘッド装置に関する。具体的にはいわゆる軸摺動回動方式の対物レンズ用アクチュエータを備え、情報記録媒体に対する対物レンズ光軸の相対的傾きを補正する装置を備えた光ヘッド装置において、構成を簡素化し、小型化し又当該装置の製造コストを低減するための技術に関する。更に、軸摺動回動方式の対物レンズ用アクチュエータを備えた装置の耐振動特性を向上させるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

図16に従来の光ピックアップ装置100Pの構成を説明するための模式図を示し、図17に当該装置100Pにおける光ディスク5Pの傾きを検出する原理を説明するための模式図を示し、図18に当該装置100Pにおける対物レンズ4Pを回転駆動する電磁駆動手段の原理を説明するための模式図を示す。なお、光ピックアップ装置100Pは例えば特開平1-263951号公報に開示されている。ここでは、光ディスク5P上に原点Oが規定され、原点Oで互いに直交するx, y, z方向が規定されている。

【0003】

従来の光ピックアップ装置100Pにおいて、光源1Pからx方向へ出射した光2Pはハーフミラー3Pでz方向へ反射され、対物レンズ4Pにより光ディスク5Pの情報記録面上に集光される。なお、z方向に略平行に対物レンズ4Pの光軸9Pが設定されている。そして、光2Pは光ディスク5Pで反射されハーフミラー3Pを通過して光検知器6Pの2分割光検知器21aP, 21bPに入射する。2分割光検知器21aP, 21bPに入射した光2Pは電気信号7Pに変換され、当該信号7Pを用いて情報の再生や光ディスク5Pに対する対物レンズ4Pの位置ズレ検出を行う。

【0004】

なお、図17には、対物レンズ4Pに入射する際の光2Pの強度分布34Pと、傾いた光ディスク5Pで反射された光2Pが再び対物レンズ4Pに入射する際

の強度分布 3 5 P を図示している。

【0 0 0 5】

従来の光ピックアップ装置 1 0 0 P では、対物レンズ 4 P は可動部 1 0 P に保持されており、当該可動部 1 0 P は 4 本の線状の弾性支持部材（例えば金属ワイヤ） 1 1 P で固定部材 1 2 P に支持されている。

【0 0 0 6】

従来の光ピックアップ装置 1 0 0 P では、以下のようにして、光ディスク 5 P と対物レンズ 4 P との相対的な傾き（傾角）を検出し、補正する。すなわち、2 分割光検知器 2 1 a P, 2 1 b P の出力 I a P, I b P の差に応じた電流をコイル 3 3 P に印加することにより、固定ベース 1 6 P に配置された磁石 4 1 P との間のローレンツ力 4 3 P で以て回転偶力 4 2 P を発生させる。回転偶力 4 2 P により、対物レンズ 4 P を搭載している可動部 1 0 P は可動部 1 0 P の重心 4 0 P 回りに回転する。これにより、対物レンズ 4 P の傾きが補正される。

【0 0 0 7】

なお、2 分割光検知器 2 1 a P, 2 1 b P の出力 I a P, I b P は演算器 3 1 P において差動演算され、電力増幅器 3 2 P を介してコイル 3 3 P へ印加される。

【0 0 0 8】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、従来の光ピックアップ装置 1 0 0 P では対物レンズ 4 P を搭載した可動部 1 0 P が 4 本のワイヤ 1 1 P で支持されているのみである。このため、光ディスク 5 P の所望の情報トラックに対して光ピックアップをアクセスさせると、可動部 1 0 P がアクセス方向に大きく振動する。かかる振動は残留振動として持続し、静定するまでに時間を要する。その結果、アクセス時間が増大するという問題点がある。

【0 0 0 9】

このような残留振動は、例えば、いわゆる軸摺動回転方式の対物レンズ用アクチュエータを備えた光ヘッド装置によって抑制可能であると考えられる。しかし、従来の軸摺動回転方式では、対物レンズと光ディスクとの相対的な傾きを補正

するために、対物レンズ用アクチュエータのみならず光源やハーフミラーや光検知器等を含めた光ヘッド装置全体を傾ける。このため、かかる光ヘッド装置は構成が複雑で又大がかりであるという問題点を、更にその結果、光ヘッド装置の製造コストが高いという問題点を有している。

【0010】

軸摺動回動方式の対物レンズ用アクチュエータでは、レンズホルダと当該レンズホルダの軸受け穴に挿入された支軸とが剛体で構成されているので、外部からの振動や衝撃といった外乱が対物レンズにまで伝達しやすい。このため、かかる光ヘッド装置は、更に、外乱により動作が不安定になりやすいという問題点を有している。

【0011】

本発明は、上述の残留振動が発生しにくく、しかも装置全体を傾けて情報記録媒体と対物レンズとの相対的な傾きを補正する構成よりも簡素化、小型化及び製造コストの低減が可能な光ヘッド装置を提供することを第1の目的とする。

【0012】

更に、本発明は、外乱に対する耐振動特性が良好な光ヘッド装置を提供することを第2の目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の光ヘッド装置は、光源から発せられる光を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持し、前記対物レンズの光軸に平行な方向に沿って形成された軸受け穴を有するレンズホルダと、前記軸受け穴に挿入された支軸と、前記情報記録媒体で反射した前記光を受光し、受光した前記光に基づいて前記情報記録媒体と前記対物レンズとの相対的な傾きに関する情報を出力する光検知器と、前記傾きに関する前記情報に基づいて前記支軸に直交する第1軸線回りに前記レンズホルダを傾ける傾角駆動装置とを備える。

【0014】

請求項2に記載の光ヘッド装置は、請求項1に記載の光ヘッド装置であって、前記軸受け穴は穴内中央付近から開口入り口付近に近づくにつれて大きくなる穴

径を有しており、前記軸受け穴の壁面の断面形状は略円弧状をなしている。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の光ヘッド装置は、請求項 2 に記載の光ヘッド装置であって、前記軸受け穴の前記開口入り口付近及び前記穴内中央付近における穴径をそれぞれ記号 A、B と表記し、前記対物レンズの前記光軸に沿った方向の前記軸受け穴の長さを記号 L と表記し、前記レンズホルダの最大傾き補正量を記号 θ と表記するとき、 $(A - B) = L \times \tan \theta$ を大略満たす。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の光ヘッド装置は、請求項 3 に記載の光ヘッド装置であって、前記 $(A - B)$ が略 $88 \mu\text{m}$ であり、前記 L が略 5 mm である。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 に記載の光ヘッド装置は、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の光ヘッド装置であって、前記傾角駆動装置は、前記支軸に直交する前記第 1 軸線と前記支軸との双方に直交する第 2 軸線上において前記レンズホルダに取り付けられた第 1 要素と、前記第 1 要素に対面して配置された第 2 要素とを含む電磁駆動手段と、前記電磁駆動手段の前記第 2 要素に近接し且つ前記レンズホルダに対して固定的に設けられた磁性体とを含む。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の光ヘッド装置は、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の光ヘッド装置であって、前記軸受け穴内に配置された流体を更に備える。

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の光ヘッド装置は、光源から発せられる光を情報記録媒体上に集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持し、前記対物レンズの光軸に平行な方向に沿って形成された軸受け穴を有するレンズホルダと、前記軸受け穴に挿入された支軸と、前記軸受け穴内に配置された流体とを備える。

【 0 0 2 0 】

請求項 8 に記載の光ヘッド装置は、請求項 6 又は請求項 7 に記載の光ヘッド装置であって、前記流体は磁性流体を含む。

【 0 0 2 1 】

請求項 9 に記載の光ヘッド装置は、請求項 8 に記載の光ヘッド装置であって、前記レンズホルダは、前記軸受け穴及び前記磁性流体に対面して配置された永久磁石を更に有する。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

＜実施の形態 1＞

図 1 に実施の形態 1 に係る光ヘッド装置 1 0 0 の全体的な構成を説明するための模式図を示し、図 2 及び図 3 に光ヘッド装置 1 0 0 の対物レンズ用アクチュエータ 1 0 0 a を説明するための斜視図及び平面図を示し、図 4 に光ヘッド装置 1 0 0 の一部拡大図を示す。また、図 5 ～図 9 に光ヘッド装置 1 0 0 の動作を説明するための模式図を示し、図 5 の一部を拡大して図 8 に示し、又、図 6 の一部を拡大して図 9 に示す。なお、説明のため、図 1 等には光学的に情報を記録可能な情報記録媒体（いわゆる光ディスク） 5 を併せて図示している。

【 0 0 2 3 】

光ヘッド装置 1 0 0 は、対物レンズ用アクチュエータ 1 0 0 a と、光 2 を発する光源 1 と、ハーフミラー 3 と、光検知器 6 と、制御装置 1 0 9 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

対物レンズ用アクチュエータ 1 0 0 a は、いわゆる軸摺動回動方式を基本としており、対物レンズ 4 と、レンズホルダ 1 0 1 と、コイル取り付け部 1 0 2 と、支軸 1 0 3 と、コイル 1 1 4 a, 1 1 5 a, 1 1 6 a と、永久磁石 1 1 4 b, 1 1 5 b, 1 1 6 b と、ベース 1 0 8 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

なお、光ヘッド装置 1 0 0 は、フォーカシング駆動装置 1 0 4 と、トラッキング駆動装置 1 0 5 と、傾角駆動装置 1 0 6 とを備えている。より具体的には、フォーカシング駆動装置 1 0 4 は、コイル 1 1 4 a 及び永久磁石 1 1 4 b から成る電磁駆動手段 1 1 4 と、制御装置 1 0 9 とを含み、トラッキング駆動装置 1 0 5 は、コイル 1 1 5 a 及び永久磁石 1 1 5 b から成る電磁駆動手段 1 1 5 と、制御装置 1 0 9 とを含み、傾角駆動装置 1 0 6 は、コイル（ないしは第 1 要素） 1 1

6 a 及び永久磁石（ないしは第 2 要素）1 1 6 b から成る電磁駆動手段 1 1 6 と、制御装置 1 0 9 とを含んでいる。なお、制御装置 1 0 9 はフォーカシング駆動装置 1 0 4 と、トラッキング駆動装置 1 0 5 と、傾角駆動装置 1 0 6 とで共有している。

【0 0 2 6】

詳細には、光源 1 から出射した光 2 がハーフミラー 3 で反射され、対物レンズ 4 によって情報記録媒体 5（の記録面 5 a）上に集光するように、光源 1、ハーフミラー 3 及び対物レンズ 4 が配置されている。対物レンズ 4 はレンズホルダ 1 0 1 に保持されている。

【0 0 2 7】

レンズホルダ 1 0 1 は例えば円柱状のプラスチック部材から成り、レンズホルダ 1 0 1 には上記円柱状の両底面間を貫く軸受け穴 1 0 1 a 及び光通過穴 1 0 1 b が形成されている。軸受け穴 1 0 1 a は上記両底面を成す円の中心を含んで形成されている。また、軸受け穴 1 0 1 a 及び光通過穴 1 0 1 b は平面視（図 3 参照）又は横断面視において例えば円形をしている。特に、軸受け穴 1 0 1 a の穴径（直径）は穴内中央 1 0 1 a C 付近から両方の開口入り口 1 0 1 a E 付近に近づくにつれて大きくなっており、軸受け穴 1 0 1 a の壁面は当該軸受け穴 1 0 1 a の縦断面視（図 4 参照）において略円弧状をなしている（後述する）。

【0 0 2 8】

そして、対物レンズ 4 は情報記録媒体 5 に近い側の光通過穴 1 0 1 b の開口入り口を塞ぐように配置されてレンズホルダ 1 0 1 に保持されている。なお、対物レンズ 4 の光軸 4 a が上記円柱状の底面に垂直を成すように対物レンズ 4 が配置されており、このとき対物レンズ 4 の光軸 4 a と軸受け穴 1 0 1 a の形成方向とは平行を成している。

【0 0 2 9】

レンズホルダ 1 0 1 は器状のベース 1 0 8 内に收容されている。ベース 1 0 8 の底面には支軸 1 0 3 が立てられており、当該支軸 1 0 3 はベース 1 0 8 に固定されている。そして、支軸 1 0 3 に軸受け穴 1 0 1 a を挿入した状態で、しかも支軸 1 0 3 に沿って及び支軸 1 0 3 回りに可動に支持された状態で、レンズホル

ダ 1 0 1 はベース 1 0 8 内に收容されている。なお、ベース 1 0 8 の底面にはレンズホルダ 1 0 1 の光通過穴 1 0 1 b に対面して、光通過穴 1 0 8 a が形成されている。

【 0 0 3 0 】

レンズホルダ 1 0 1 の情報記録媒体 5 から遠い側の底面には例えば筒状のコイル取り付け部 1 0 2 が設けられている。コイル取り付け部材 1 0 2 は、当該コイル取り付け部 1 0 2 (の筒状) とレンズホルダ 1 0 1 の軸受け穴 1 0 1 a とが一続きの穴を形成するように設けられている。コイル取り付け部 1 0 2 にはコイル 1 1 4 a が巻かれており、コイル 1 1 4 a は支軸 1 0 3 を略中心に有する。そして、コイル 1 1 4 a 及びコイル取り付け部 1 0 2 を取り囲むように永久磁石 1 1 4 b が配置されている。

【 0 0 3 1 】

また、レンズホルダ 1 0 1 の円柱状の側面には 2 つのコイル 1 1 5 a が取り付けられており、この 2 つのコイル 1 1 5 a は軸受け穴 1 0 1 a と光通過穴 1 0 1 b (又は対物レンズ 4) との配列方向上に軸受け穴 1 0 1 a 及び光通過穴 1 0 1 b を介して対面するように配置されている。ここで、軸受け穴 1 0 1 a と光通過穴 1 0 1 b (又は対物レンズ 4) との上記配列方向は支軸 1 0 3 (の軸線) に直交するように規定し、以下、当該配列方向を第 1 軸線 (方向) I とも呼ぶ。なお、図面の煩雑化をさけるために図示化を省略しているが、2 つのコイル 1 1 5 a は直列に接続されている。そして、各コイル 1 1 5 a に対面するように永久磁石 1 1 5 b がベース 1 0 8 に取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

特に、光ヘッド装置 1 0 0 では、レンズホルダ 1 0 1 の円柱状の側面に 2 つのコイル 1 1 6 a が軸受け穴 1 0 1 a を介して対面するように取り付けられている。特に、2 つのコイル 1 1 6 a は支軸 1 0 3 に直交する上記第 1 軸線 I と支軸 1 0 3 との双方に直交する第 2 軸線 (方向) I I 上に配置されている。なお、図面の煩雑化をさけるために図示化を省略しているが、2 つのコイル 1 1 6 a は直列に接続されている。そして、各コイル 1 1 6 a に対面するように永久磁石 1 1 6 b がベース 1 0 8 に取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

光検知器 6 は例えば 2×2 のマトリクス状にないしは「田」の字状に 4 分割された受光面を有する受光素子（いわゆる 4 分割型の受光素子）2 1 を含んでおり、情報記録媒体 5 で反射し、対物レンズ 4 及びハーフミラー 3 を通過した光 2 を受光素子 2 1 で受光しうるように配置されている。このとき、 2×2 のマトリクス状にないしは「田」の字状の 4 つの受光面は、対物レンズ 4 と情報記録媒体 5 との間に相対的な傾きが無い場合に、換言すれば対物レンズ 4 の光軸 4 a が情報記録媒体 5 の記録面 5 a に大略直交する場合に、当該 4 つの受光面に等しい光量が入射するように配置されている。当該 4 つの受光面は受光した光量に応じた電流を出力する。

【 0 0 3 4 】

なお、4 つの受光面を 2 つにグループ化し、当該 2 つのグループをそれぞれ受光部と呼ぶことにする。このとき、2 つの受光部は傾角駆動装置 1 0 6 の 2 つのコイル 1 1 6 a 及び 2 つの永久磁石 1 1 6 b の配列方向と同じ方向、すなわち第 2 軸線方向 I I に並んでいる（図 1 においては紙面垂直方向に並んでいる）。また、各受光部の 2 つの受光面から出力される電流の和をそれぞれ電流 I 2 1 a, I 2 1 b と呼ぶことにする。

【 0 0 3 5 】

制御装置 1 0 9 は上記 4 つの受光面からの出力電流を受信し、当該 4 つの電流に応じた電流 I 9 4, I 9 5, I 9 6 を出力する。具体的には電流 I 9 4 はフォーカシング駆動装置 1 0 4 のコイル 1 1 4 a に対して出力され、電流 I 9 5 はトラッキング駆動装置 1 0 5 のコイル 1 1 5 a に対して出力され、電流 I 9 6 は傾角駆動装置 1 0 6 のコイル 1 1 6 a に対して出力される。

【 0 0 3 6 】

次に、光ヘッド装置 1 0 0 の動作を説明する。光源 1 から出射した光 2 はハーフミラー 3 で反射され、ベース 1 0 8 及びレンズホルダ 1 0 1 の光通過穴 1 0 8 a, 1 0 1 b を通り、対物レンズ 4 によって光ディスク 5 の記録面 5 a 上に集光される。そして、光 2 は光ディスク 5 で反射され、対物レンズ 4 及びハーフミラー 3 を透過して光検知器 6 の受光素子 2 1 に入射する。受光素子 2 1 の 4 つの受

光面は受光した光 2 に応じた電流を出力する。当該 4 つの電流を信号として情報の再生・記録や、情報記録媒体 5 に対する対物レンズ 4 の位置ズレや傾角ズレの検出が行われる。

【 0 0 3 7 】

具体的には、制御装置 1 0 9 は、光検知器 6 の 4 つの受光面からの出力電流を演算することによって、情報記録媒体 5 に対するフォーカシング方向（支軸 1 0 3 の軸線方向）のズレや所望のトラックに対するトラッキング方向（第 2 軸線方向 I I）のズレを公知の非点収差法やプッシュプル法を用いて検出する。フォーカシング方向のズレを補正する場合、制御装置 1 0 9 はフォーカシング駆動装置 1 0 4 のコイル 1 1 4 a に電流 I 9 4 を印加する。これにより、フォーカシング駆動装置 1 0 4 のコイル 1 1 4 a と永久磁石 1 1 4 b との間に電磁作用を発生させ、レンズホルダ 1 0 1 をフォーカシング方向に移動させる。また、トラッキング方向のズレを補正する場合、制御装置 1 0 9 はトラッキング駆動装置 1 0 5 のコイル 1 1 5 a に電流 I 9 5 を印加する。これにより、トラッキング駆動装置 1 0 5 のコイル 1 1 5 a と永久磁石 1 1 5 b との間に電磁作用を発生させ、レンズホルダ 1 0 1 を軸受け穴 1 0 1 a の中心軸回りに回転させることによって、トラッキング方向のズレを補正する。なお、コイル 1 1 4 a, 1 1 5 a に加える電流 I 9 4, I 9 5 の大きさや向きはズレ量に応じて制御装置 1 0 9 が設定する。

【 0 0 3 8 】

さて、対物レンズ 4 と情報記録媒体 5 との間に相対的な傾きが無い場合（図 5 及び図 8 参照）、光ディスク 5 で反射された反射光 2 は等しい光量で以て受光素子 2 1 の 2 つの受光部へ入射する。従って、2 つの受光部に関する上記電流 I 2 1 a, I 2 1 b は大略等しく、制御装置 1 0 9 は対物レンズ 4 と情報記録媒体 5 との間に相対的な傾きが無いと判断し、電流 I 9 6 を出力しない。

【 0 0 3 9 】

これに対して、対物レンズ 4 と情報記録媒体 5 との間に相対的な傾きが存在する場合、換言すれば対物レンズ 4 の光軸 4 a が情報記録媒体 5 の記録面 5 a に大略直交しない場合、情報記録媒体 5 で反射された反射光 2 は対物レンズ 4 の光軸 4 a に対して傾いて進み、対物レンズ 4 に再度入射し、光検知器 6 に向かう。こ

のとき、対物レンズ4に再度入射する反射光の強度分布は正規分布からずれ、その結果、受光素子21の2つの受光部の一方により多くの光量が入射する。従って、上記一方の受光部に関する電流I21a又はI21bが他方の受光部に関する電流I21b又はI21aよりも大きくなる。また、対物レンズ4と情報記録媒体5との間の相対的な傾きが上述とは逆の場合、上記他方の受光部に関する電流I21b又はI21aが上記一方の受光部に関する電流I21a又はI21bよりも大きくなる。このとき、いずれの側へ傾いた場合においても傾き（傾角）が大きいほど電流I21a、I21bの差がより大きくなる。

【0040】

このように、2つの受光部に関する電流I21a、I21bの差から、対物レンズ4と情報記録媒体5との相対的な傾きに関する情報（傾きの有無、傾きの方向及び傾きの大きさを含む）を検出することができる。このため、光検知器6は上記相対的な傾きの情報を与える電流I21a、I21bを上記4つの電流として出力する。

【0041】

制御装置109は電流I21a、I21bの差から対物レンズ4と情報記録媒体5との相対的な傾きを検出すると、換言すれば上述の傾きに関する情報に基づいて、傾角駆動装置106のコイル116aに電流I96を印加する。これにより、傾角駆動装置106のコイル116aと永久磁石116bとの間に電磁作用を発生させ、レンズホルダ101を第1軸線I回りに傾ける（回転させる）。このようにしてレンズホルダ101を傾けることによって、上記相対的な傾きを補正して対物レンズ4の光軸4aと情報記録媒体5の記録面5aとを直交させることができる（図6、図7及び図9参照）。

【0042】

このとき、コイル116aの形状、永久磁石116bの極性、電流I96の方向等の設定により、対物レンズ4と情報記録媒体5との相対的な傾きを補正する方向へレンズホルダ101を傾けることが可能である。また、制御装置109はコイル116aに与える電流I96の大きさによって、レンズホルダ101の傾きの大きさを制御する。

【0043】

制御装置109は、例えば従来の光ピックアップ装置100P（図16参照）の差動演算器31P及び増幅器32Pで含んで構成され、或いは例えばマイクロコンピュータを含んで構成され、電流I96を生成し出力する。なお、光ヘッド装置100では制御装置109をフォーカシング駆動装置104と、トラッキング駆動装置105と、傾角駆動装置106とで共有しているが、各駆動装置104, 115, 116毎に制御装置を設けても構わない。

【0044】

光ヘッド装置100によれば、光源1等を固定したままでレンズホルダ101を傾けることが可能であり、それによって情報記録媒体5と対物レンズ4との相対的な傾きを補正することができる。このため、レンズホルダ101のみならず光源1等を含めた光ヘッド装置全体を傾けて上記傾きを補正する構成と比較して、構成の簡素化、小型化及び製造コストの低減を図ることができる。

【0045】

更に、光ヘッド装置100によれば、図16の従来の光ピックアップ装置100Pのように対物レンズ4Pを弾性支持部材（ワイヤ）11Pで支持する場合と比較して、所望の情報トラックへアクセスする際の残留振動が発生しにくい。このため、従来の光ピックアップ装置100Pよりもアクセス時間を短縮化することができる。

【0046】

また、上述のようにレンズホルダ101の軸受け穴101aの穴径は穴内中央101aC付近から両方の開口入り口101aE付近に近づくにつれて大きくなっており、軸受け穴101aの壁面は当該軸受け穴101aの縦断面視において略円弧状をなしている。このため、上記相対的な傾きを補正した結果として図4中に2点鎖線で示すようにレンズホルダ101が傾いた場合であっても、レンズホルダ101の傾き量に依存することなく、軸受け穴101a内においてレンズホルダ101と支軸103との間に所定量のギャップGを確保することができる。従って、光ヘッド装置101はレンズホルダ101の傾きの有無に起因した動作特性の変化を抑制して安定的に動作可能である。

【0047】

ここで、図4等に示すように、軸受け穴101aの開口入り口101aE付近の穴径を記号Aと表記し、軸受け穴101aの穴内中央101aC付近の穴径を記号B (<A) と表記し、開口入り口101aE付近と穴内中央101aC付近における軸受け穴101aの半径の差を記号H ($= (A - B) / 2$) と表記し、対物レンズ4 (図1参照) の光軸4aに沿った方向の軸受け穴101aの長さを記号Lと表記し、傾き補正時におけるレンズホルダ101の最大傾き補正量を記号 θ と表記した場合、光ヘッド装置100では、

$$H / (L / 2) = \tan \theta \quad \cdots (1)$$

すなわち、

$$(A - B) = L \times \tan \theta \quad \cdots (2)$$

を大略、満足する。なお、レンズホルダ101の傾き θ は対物レンズ4の光軸4aの傾きとも捉えられる。

【0048】

光ヘッド装置の設計値としてよく用いられる値の一例として例えば $L = 5 \text{ mm}$ 、 $G = 5 \mu\text{m}$ 及び $\theta = 1^\circ$ を上述の関係式(1)又は(2)へ代入すると、(半径差H) = 約 $44 \mu\text{m}$ 、換言すれば{穴径差(A - B)} = 約 $88 \mu\text{m}$ と算出される。このように、関係式(1)又は(2)を用いることにより、軸受け穴101aを容易に設計することができる。なお、上述の具体的設計値を有するレンズホルダ101はプラスチック材の金型成形によって製造可能であり、かかる金型成形時において軸受け穴101a用の金型ピンを抜くことは可能である。

【0049】

さて、図10の模式図に示す光ヘッド装置100Bのように、傾角駆動装置106に磁性体126を更に加えても良い。磁性体126は例えば鉄、ニッケル、ステンレス等から成り、傾角駆動装置106の永久磁石116bに隙間をあけて近接し且つレンズホルダ101に対して固定的に設けられている。なお、光ヘッド装置100Bの他の構成は上述の光ヘッド装置100と同様である。

【0050】

光ヘッド装置100Bによれば、磁性体126と永久磁石116bとの間に引

力が働くので、その分、光ヘッド装置100と比較してレンズホルダ101の傾き方向（第1軸線I回り）のバネ定数を大きくすることができる（換言すればコイル116aと磁石116bとの間の電磁作用の不安定性を規制することができる）。これにより、傾角駆動装置106による傾き制御からの干渉、より具体的には軸受け穴101aの開口入り口101aEが広がっていることに起因して生じうるレンズホルダ101のぶれを抑制しつつ、フォーカシング制御やトラッキング制御を行うことができる。

【0051】

なお、傾角駆動装置106において、コイル116aと永久磁石116bとの配置位置を互いに入れ替えても構わない。同様に、フォーカシング駆動装置104においてコイル114aと永久磁石114bとの配置位置を、又、トラッキング駆動装置105においてコイル115aと永久磁石115bとの配置位置を、互いに入れ替えても構わない。更に、永久磁石116b、114b、115bに変えて電磁石を用いることも可能である。

【0052】

＜実施の形態2＞

図11に実施の形態2に係る光ヘッド装置100Cの全体的な構成を説明するための模式図を示し、図12に光ヘッド装置100Cの一部拡大図を示す。光ヘッド装置100C（の対物レンズ用アクチュエータ100b）は既述の光ヘッド装置100（の対物レンズ用アクチュエータ100a）（図1参照）の構成に加えて更に流体131を備えている。かかる流体131は軸受け穴101a内に、より具体的には軸受け穴101aの壁面と支軸103との間の隙間（軸受けギャップ）に配置されている。流体131として例えば潤滑油や磁性流体等の各種の流体が適用可能であり、流体131は不揮発性であることが好ましい。

【0053】

装置外部から印加された振動や衝突等の外乱は光ヘッド装置100Cに作用し、剛体的に接続されているベース108及び支軸103に伝達する。しかし、流体131が減衰系ないしは緩衝材として働くので、上記外乱は支軸103からレンズホルダ101へはほとんど伝達しない。従って、光ヘッド装置100Cによ

れば、外乱に起因した制御誤差を抑制して、フォーカシング制御、トラッキング制御及び傾き制御（傾き補正）が安定的に行なわれる。つまり、光ヘッド装置 1 0 0 C によれば、良好な耐振動特性が得られる。

【 0 0 5 4 】

特に傾き制御をも行う光ヘッド装置 1 0 0 C においては、レンズホルダ 1 0 1 の姿勢（傾き）が外乱によって不安定になるのを流体 1 3 1 の減衰作用によって規制することができる。このため、傾角駆動装置 1 0 6 による傾き制御からの干渉、より具体的には軸受け穴 1 0 1 a の開口入り口 1 0 1 a E が広がっていることに起因して生じるレンズホルダ 1 0 1 のぶれを抑制しつつ、フォーカシング制御やトラッキング制御を行うことができる。

【 0 0 5 5 】

また、流体 1 3 1 によれば、摺動特性を向上させるためのコーティング等を支軸 1 0 3 及び軸受け穴 1 0 1 a に対して施す必要性を無くすることができる。

【 0 0 5 6 】

なお、図 1 3 の模式図に示す光ヘッド装置 1 0 0 D のように、既述の光ヘッド装置 1 0 0 B（図 1 0 参照）の軸受け穴 1 0 1 a 内へ流体 1 3 1 を設けても良い。

【 0 0 5 7 】

ところで、特許 3 0 5 9 1 4 1 号の明細書に、磁性流体を有するピックアップアクチュエータが開示されている。しかし、かかるピックアップアクチュエータでは磁性流体が磁気回路部分に（例えば集束コイルに対面するマグネット上に）配置されており、光ヘッド装置 1 0 0 C の流体 1 3 1 とは配置位置が異なる。

【 0 0 5 8 】

このとき、上記ピックアップアクチュエータの磁気回路路部ではマグネットとヨークとの間にコイルが配置されるので、磁気ギャップが比較的大きい。例えば直径 0. 1 mm のコイルを 4 層巻いたコイルの場合、上記磁気ギャップは動作余裕や組立てバラツキを考慮すると 1 mm 程度になる。これに対して、光ヘッド装置 1 0 0 C において軸受け穴 1 0 1 a の壁面と支軸 1 0 3 との間の軸受けギャップは数 μ m から十数 μ m 程度である。磁気流体は比較的高価な材料であるため、

磁性流体を用いることに起因したコスト・価格の点において、光ヘッド装置 1 0 0 C の方が上記磁気ギャップを埋めるために多量の磁性流体を必要とするピックアップアクチュエータよりも安価である。更に、光ヘッド装置 1 0 0 C によれば、ギャップ量が小さいために毛細管力が作用して流体 1 3 1 の飛散が抑制される。

【 0 0 5 9 】

また、実開昭 6 2 - 2 0 2 6 2 5 号公報には、磁性粉を有する軸摺動回転方式の対物レンズアクチュエータが開示されている。かかる対物レンズアクチュエータでは軸受け部に磁性粉が配置されている。しかしながら、磁性粉は基本的に固体のみで構成されているので、振動伝達に対する緩衝材としては作用せず、外乱振動が伝達されてしまう。更に、流体が有している毛細管力は固体のみによって発生しないので、磁性粉は経年変化によって飛散してしまう。

【 0 0 6 0 】

＜実施の形態 3＞

図 1 4 に実施の形態 3 に係る光ヘッド装置 1 0 0 E の全体的な構成を説明するための模式図を示し、図 1 5 に光ヘッド装置 1 0 0 E の一部拡大図を示す。光ヘッド装置 1 0 0 E (の対物レンズ用アクチュエータ 1 0 0 c) は基本的には既述の光ヘッド装置 1 0 0 C (の対物レンズ用アクチュエータ 1 0 0 b) (図 1 1 参照) と同様の構成を有している。

【 0 0 6 1 】

特に、光ヘッド装置 1 0 0 E では、レンズホルダ 1 0 1 の軸受け穴 1 0 1 a 2 は略円筒形状に形成されており、軸受け穴 1 0 1 a 2 の壁面は当該軸受け穴 1 0 1 a 2 の縦断面視において直線状をなしている。更に、かかる形状の軸受け穴 1 0 1 a 2 の壁面と支軸 1 0 3 との間には磁性流体 1 3 2 が配置されている。更に、レンズホルダ 1 0 1 には磁性流体 1 3 2 及び軸受け穴 1 0 1 a 2 に対面するように永久磁石 1 3 3 が配置・固定されている。永久磁石 1 3 3 は例えば円筒状をしており、当該円筒状の永久磁石 1 3 3 がその内部に軸受け穴 1 0 1 a 2 を収容するように配置されている。このとき、例えば、永久磁石 1 3 3 はレンズホルダ 1 0 1 の基材を成すプラスチック部材中に埋設されている。なお、光ヘッド装置

1 0 0 Eの他の構成は上述の光ヘッド装置 1 0 0 Cと同様である。

【0 0 6 2】

光ヘッド装置 1 0 0 Eでは、例えば磁石 1 1 4 bが直接的に形成する或いは支軸 1 0 3を介して間接的に形成する磁場が存在する。このため、かかる磁場によって磁性を有する流体 1 3 2が安定に保持される（飛散を防止することができる）。従って、磁性を有さない流体を用いる場合と比較して、磁性流体 1 3 2による減衰特性を長期間確保することができ、信頼性の高い動作が得られる。特に、光ヘッド装置 1 0 0 Eでは永久磁石 1 3 3によって磁性流体 1 3 2をより安定に保持することができるので、上述の効果が顕著に得られる。

【0 0 6 3】

このとき、磁性流体 1 3 2に加えられる磁場の磁束密度が均一であるほど、磁性流体 1 3 2中の磁性粉の濃度バラツキが小さくなり、その結果、磁性流体 1 3 2全体において減衰特性が均一化する。従って、軸受け穴 1 0 1 a 2内の磁束密度を均一化するためには、永久磁石 1 3 3は軸受け穴 1 0 1 a 2の形成方向に沿ってより長い方が（上述の円筒形の永久磁石 1 3 3の高さがより高い方が）好ましい。

【0 0 6 4】

さて、既述の光ヘッド装置 1 0 0（図 1 参照）とは異なり、光ヘッド装置 1 0 0 Eでは軸受け穴 1 0 1 a 2が略円筒形状に形成されているので、レンズホルダ 1 0 1の傾き量によって軸受け穴 1 0 1 a 2の壁面と支軸 1 0 3との間のギャップ量が変化する。しかし、磁性流体 1 3 2の減衰作用によって、レンズホルダ 1 0 1の傾きの有無に起因した動作特性の変化を抑制して安定的に動作可能である。かかる点に鑑みれば、流体 1 3 1を有する光ヘッド装置 1 0 0 C（図 1 1 参照）等において軸受け穴 1 0 1 aを略円筒形状に形成しても構わない。なお、直線状の断面を有する軸受け穴 1 0 1 a 2の方が、円弧状の断面を有する軸受け穴 1 0 1 a よりも形成が容易である。

【0 0 6 5】

【発明の効果】

請求項 1 に係る発明によれば、対物レンズを保持しているレンズホルダを傾け

ることが可能であり、それによって情報記録媒体と対物レンズとの相対的な傾きを補正することができる。このため、レンズホルダのみならず光源等を含めた光ヘッド装置全体を傾けて上記傾きを補正する構成と比較して、構成の簡素化、小型化及び製造コストの低減を図ることができる。更に、対物レンズを弾性支持部材で支持する構成と比較して、所望の情報トラックへアクセスする際の残留振動が発生しにくい。このため、アクセス時間を短縮化することができる。

【 0 0 6 6 】

請求項 2 に係る発明によれば、レンズホルダを傾けた場合であっても、その傾き量に依存することなく、軸受け穴内においてレンズホルダと支軸との間に所定量のギャップを確保することができる。従って、レンズホルダの傾きの有無によらず安定的に動作可能な光ヘッド装置を提供することができる。

【 0 0 6 7 】

請求項 3 に係る発明によれば、軸受け穴を容易に設計することができる。

【 0 0 6 8 】

請求項 4 に係る発明によれば、レンズホルダの最大傾き補正量 θ を一般的に必要と考えられる約 1° に設定することができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 5 に係る発明によれば、磁性体を設けない場合と比較して、レンズホルダの傾き方向（支軸に直交する上記第 1 軸線回り）のバネ定数を大きくすることができる。これにより、傾き制御からの干渉を抑制しつつフォーカシング制御やトラッキング制御を行うことができる。

【 0 0 7 0 】

請求項 6 に係る発明によれば、流体が減衰系として働くので、外乱に対して安定的に傾き補正を行うことができる。

【 0 0 7 1 】

請求項 7 に係る発明によれば、流体が減衰系として働くので、外乱に対する耐振動特性が良好な光ヘッド装置を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

請求項 8 に係る発明によれば、光ヘッド装置が備える磁石の磁場によって、（

磁性) 流体を安定に保持することができる(飛散を防止することができる)。従って、磁性を有さない流体を用いる場合と比較して、(磁性) 流体による減衰特性を長期間確保することができ、信頼性の高い光ヘッド装置を提供することができる。

【0073】

請求項9に係る発明によれば、永久磁石によって(磁性) 流体をより安定に保持することができ、信頼性のより高い光ヘッド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図2】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の対物レンズ用アクチュエータを説明するための斜視図である。

【図3】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の対物レンズ用アクチュエータを説明するための平面図である。

【図4】 実施の形態1に係る光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図5】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の動作を説明するための模式図である。

【図6】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の動作を説明するための模式図である。

【図7】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の動作を説明するための模式図である。

【図8】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の動作を説明するための模式図である。

【図9】 実施の形態1に係る光ヘッド装置の動作を説明するための模式図である。

【図10】 実施の形態1に係る他の光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図11】 実施の形態2に係る光ヘッド装置を説明するための模式図であ

る。

【図 1 2】 実施の形態 2 に係る光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図 1 3】 実施の形態 2 に係る他の光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図 1 4】 実施の形態 3 に係る光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図 1 5】 実施の形態 3 に係る光ヘッド装置を説明するための模式図である。

【図 1 6】 従来の光ピックアップ装置を説明するための模式図である。

【図 1 7】 従来の光ピックアップ装置を説明するための模式図である。

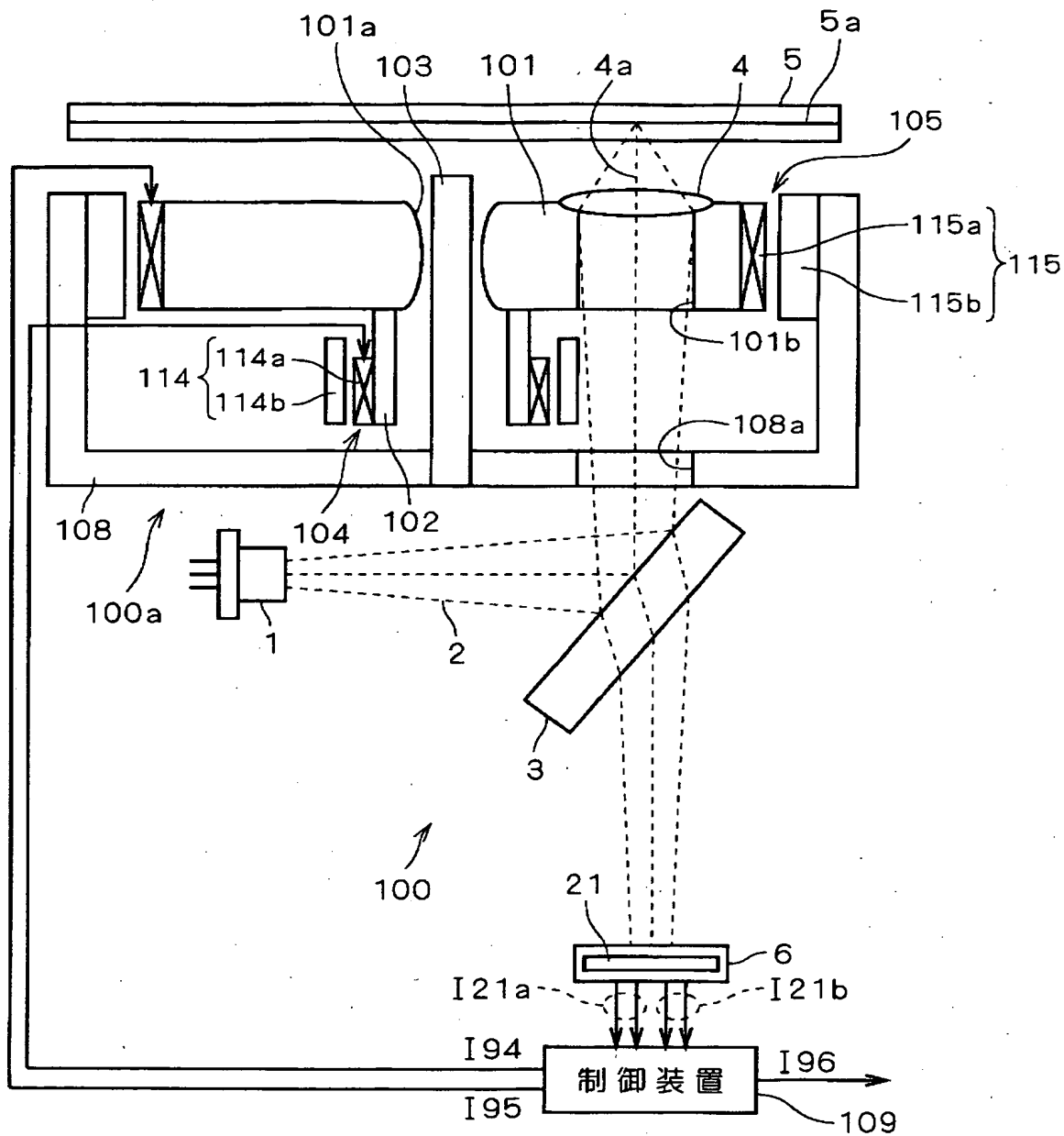
【図 1 8】 従来の光ピックアップ装置を説明するための模式図である。

【符号の説明】

1 光源、2 光、4 対物レンズ、4 a 光軸、5 情報記録媒体、6 光検知器、1 0 0 ~ 1 0 0 E 光ヘッド装置、1 0 1 レンズホルダ、1 0 1 a、1 0 1 a 2 軸受け穴、1 0 1 a C 穴内中央、1 0 1 a E 開口入り口、1 0 3 支軸、1 0 6 傾角駆動装置、1 1 6 電磁駆動手段、1 1 6 a コイル（第 1 要素）、1 1 6 b 永久磁石（第 2 要素）、1 2 6 磁性体、1 3 1 流体、1 3 2 磁性流体、1 3 3 永久磁石、A、B 穴径、G ギャップ、I 2 1 a、I 2 1 b、I 9 4、I 9 5、I 9 6 電流、L 長さ、I 第 1 軸線（方向）、I I 第 2 軸線（方向）、 θ 傾き（最大傾き補正量）。

【書類名】 図面

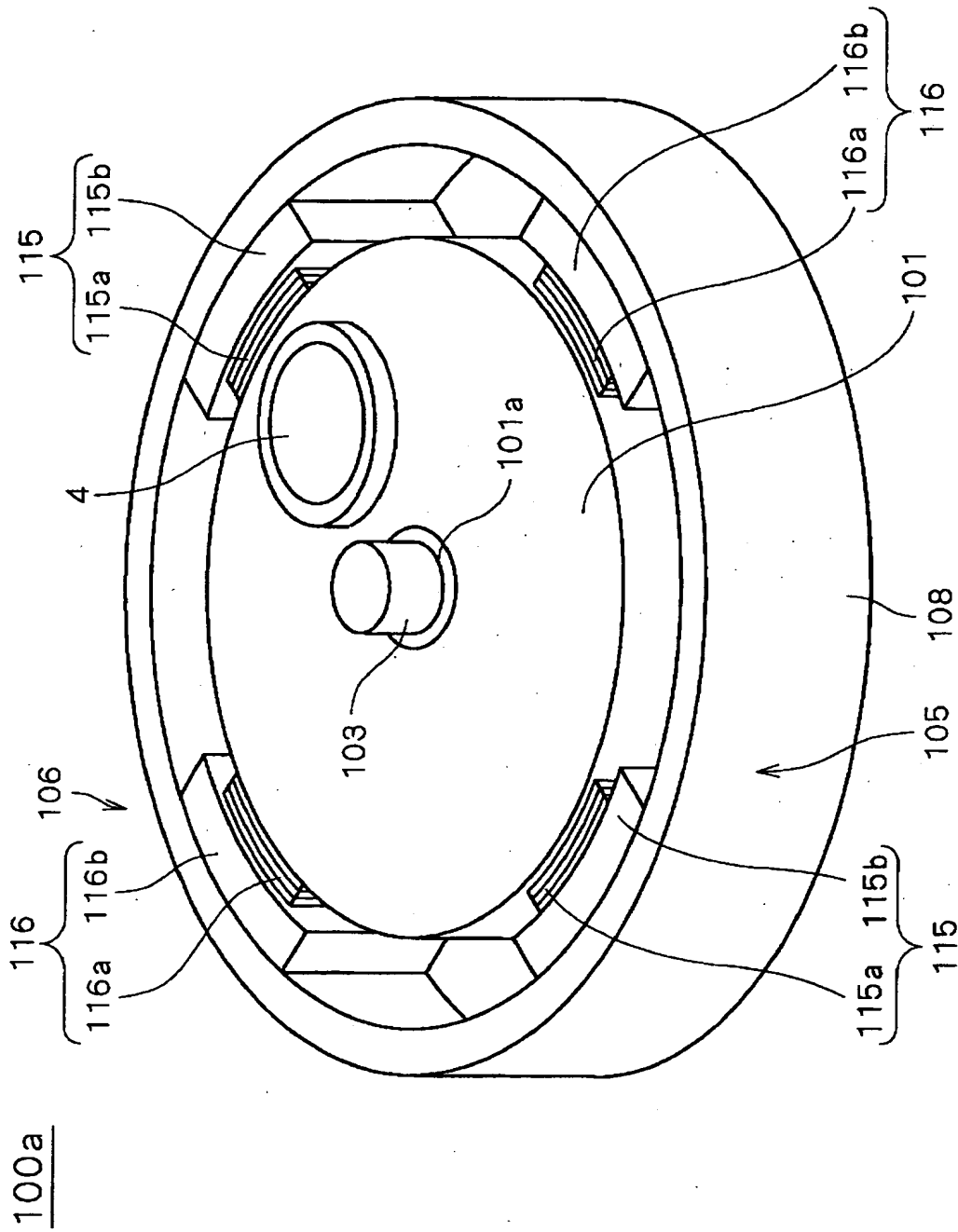
【図 1】



- 1 : 光源
- 2 : 光
- 4 : 対物レンズ
- 4a : 光軸
- 5 : 情報記録媒体
- 6 : 光検知器

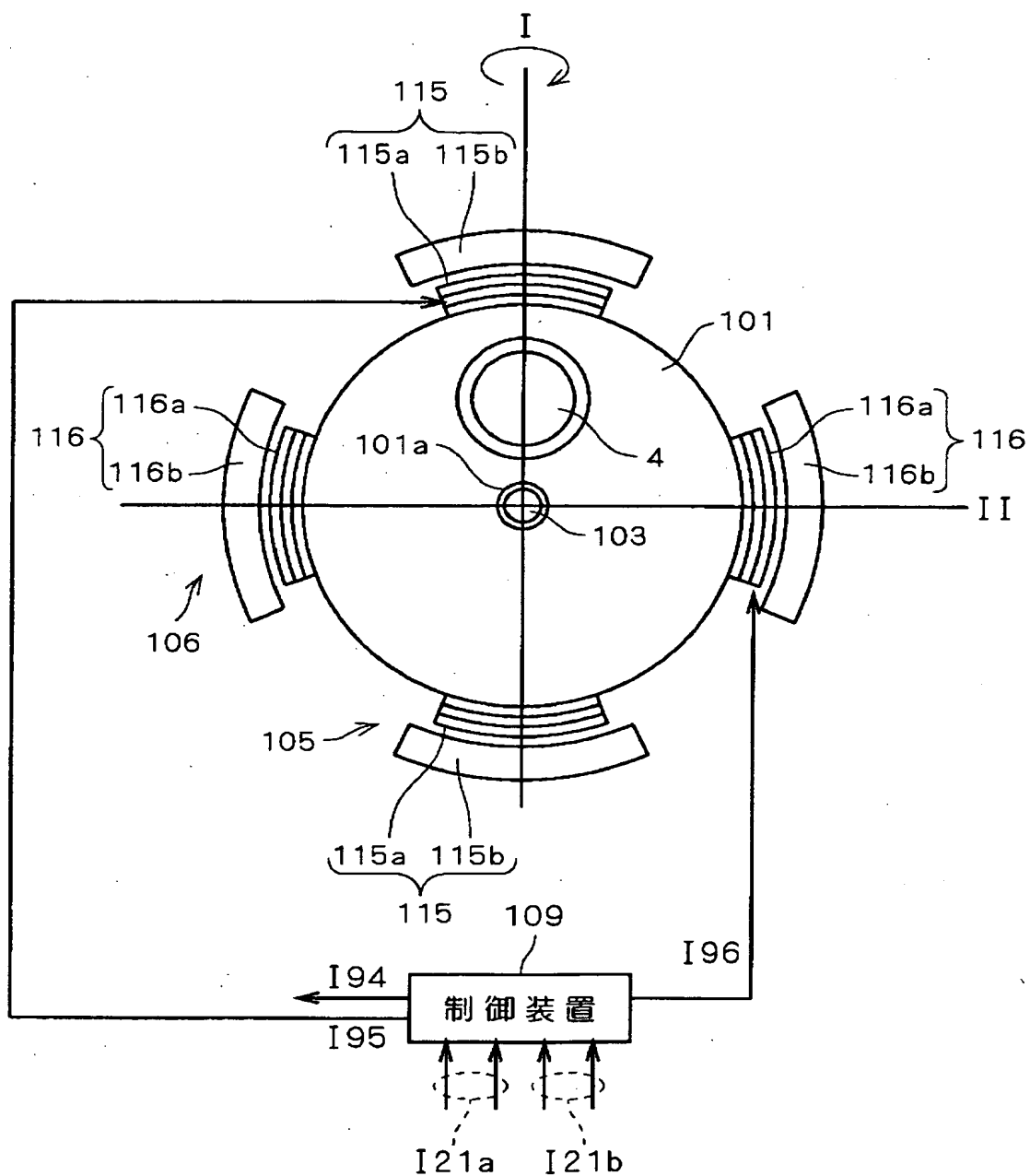
- 100 : 光ヘッド装置
- 101 : レンズホルダ
- 101a : 軸受け穴
- 103 : 支軸

【図 2】



116 : 電磁駆動手段 116a : コイル (第1要素) 116b : 永久磁石 (第2要素)

【図3】

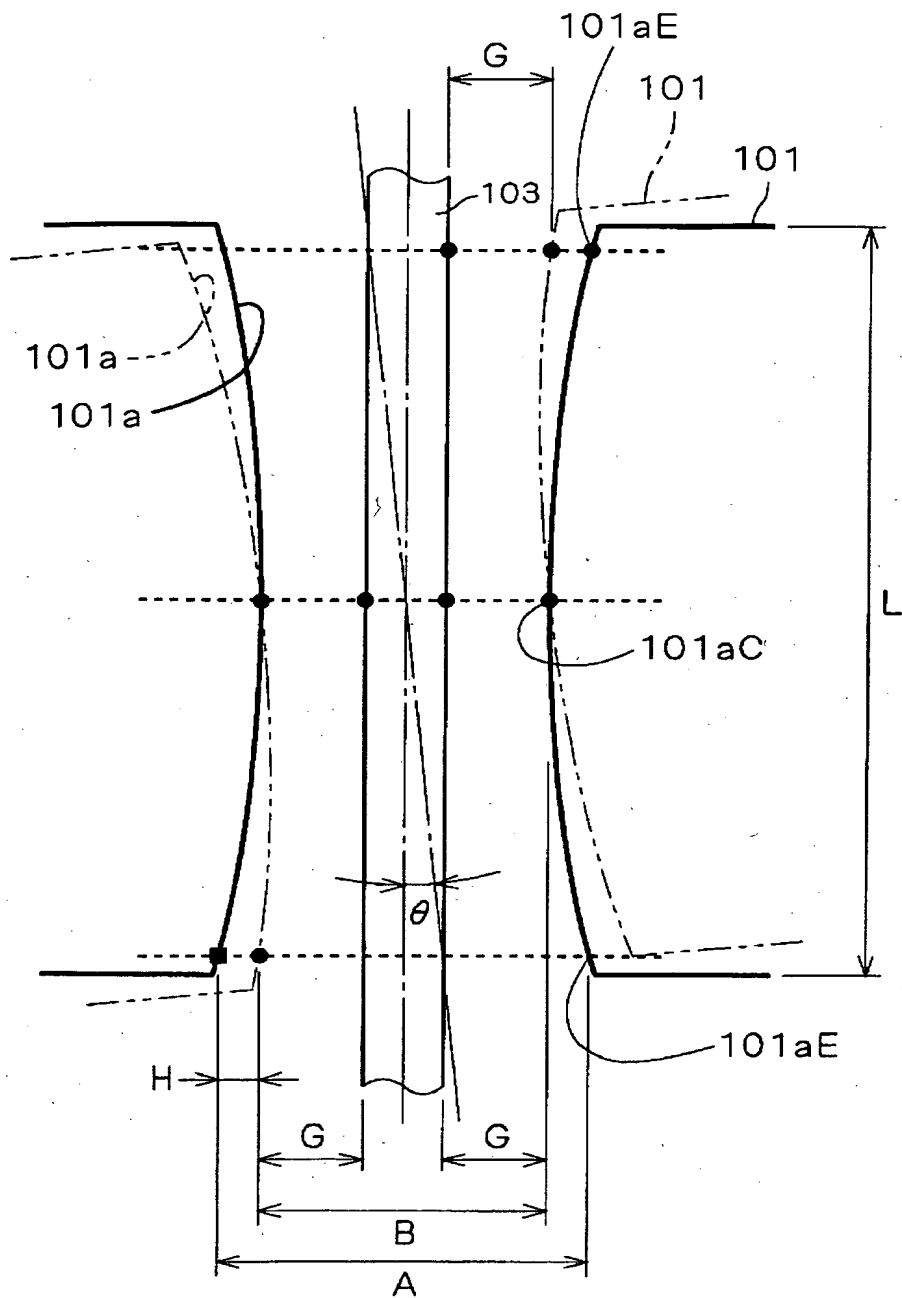


106 : 傾角駆動装置

I : 第1軸線

II : 第2軸線

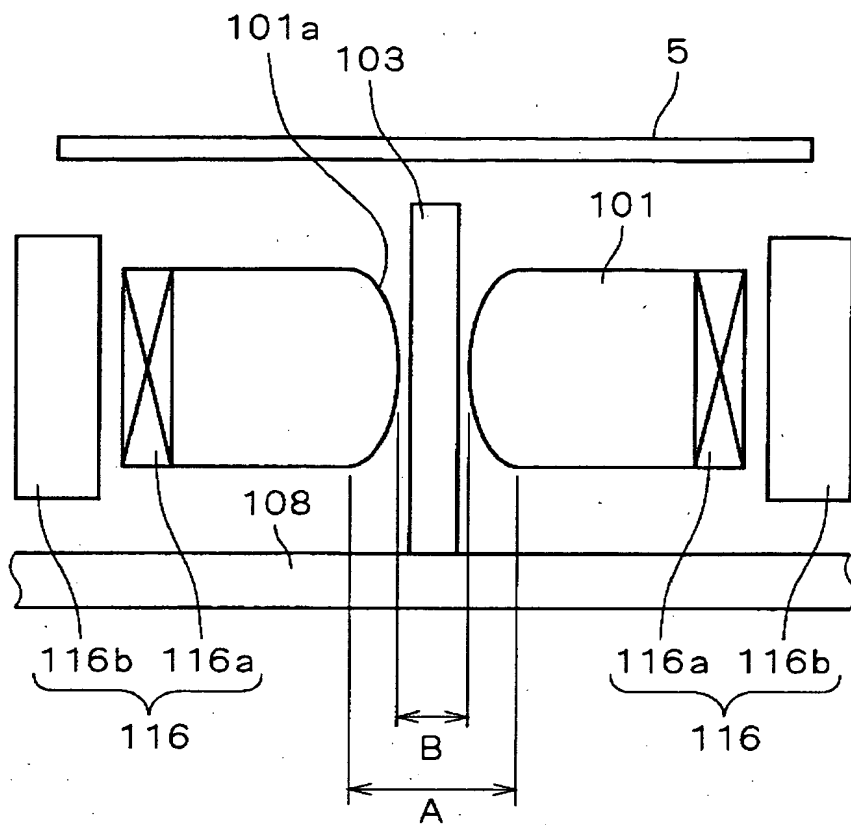
【図4】



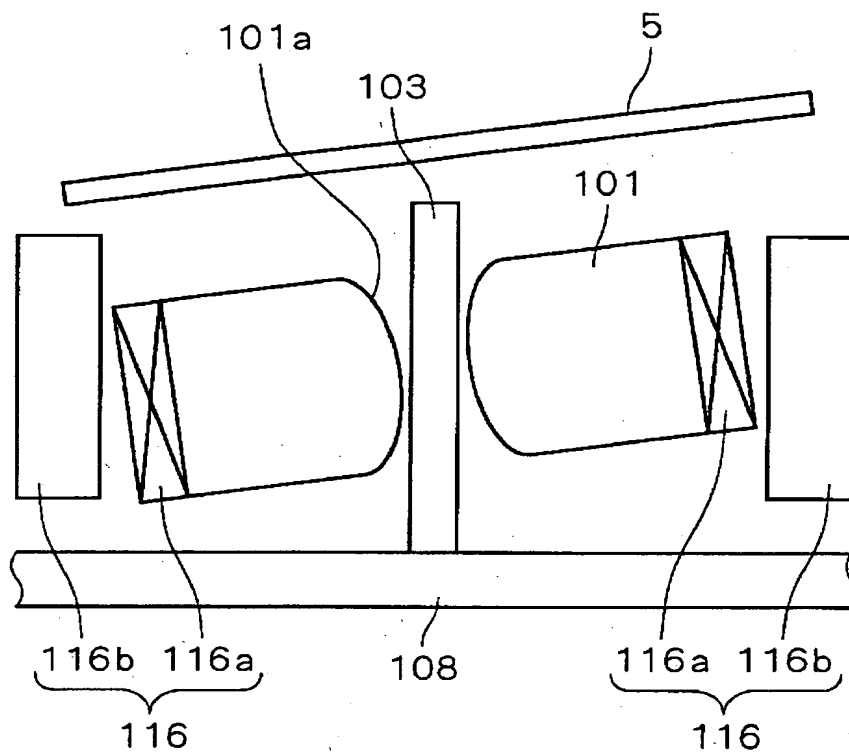
101aC : 穴内中央
101aE : 開口入り口

A, B : 穴径
G : ギャップ
L : 長さ
θ : 傾き (最大傾き補正量)

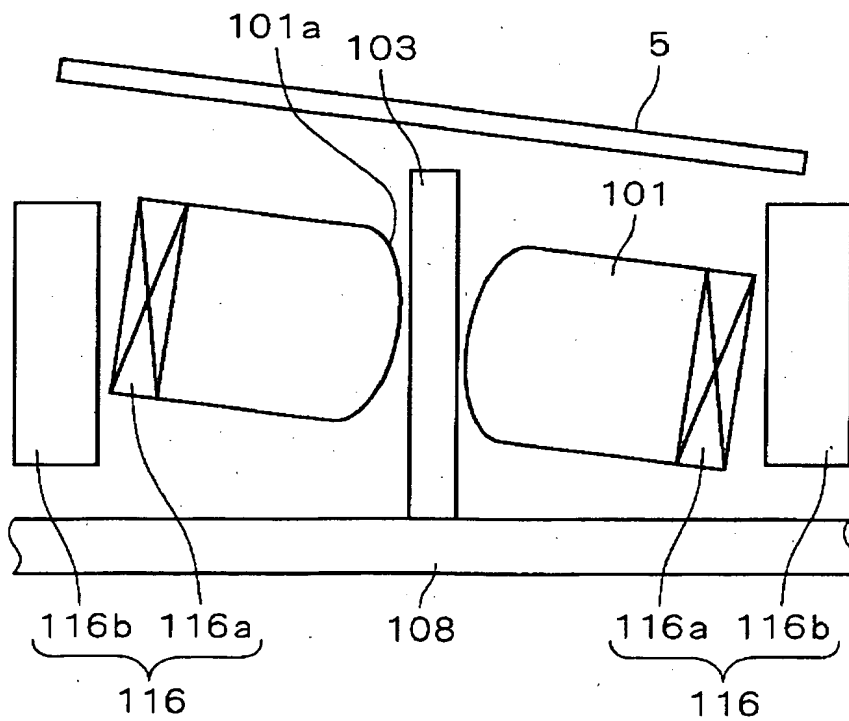
【図 5】



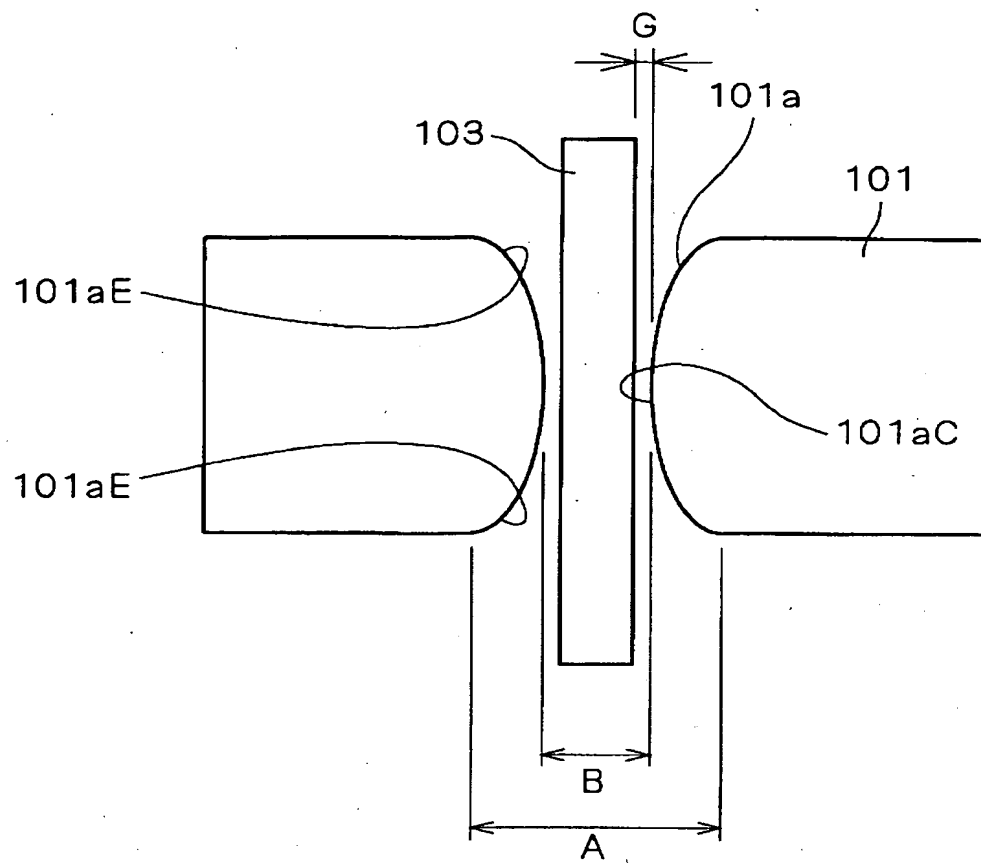
【図6】



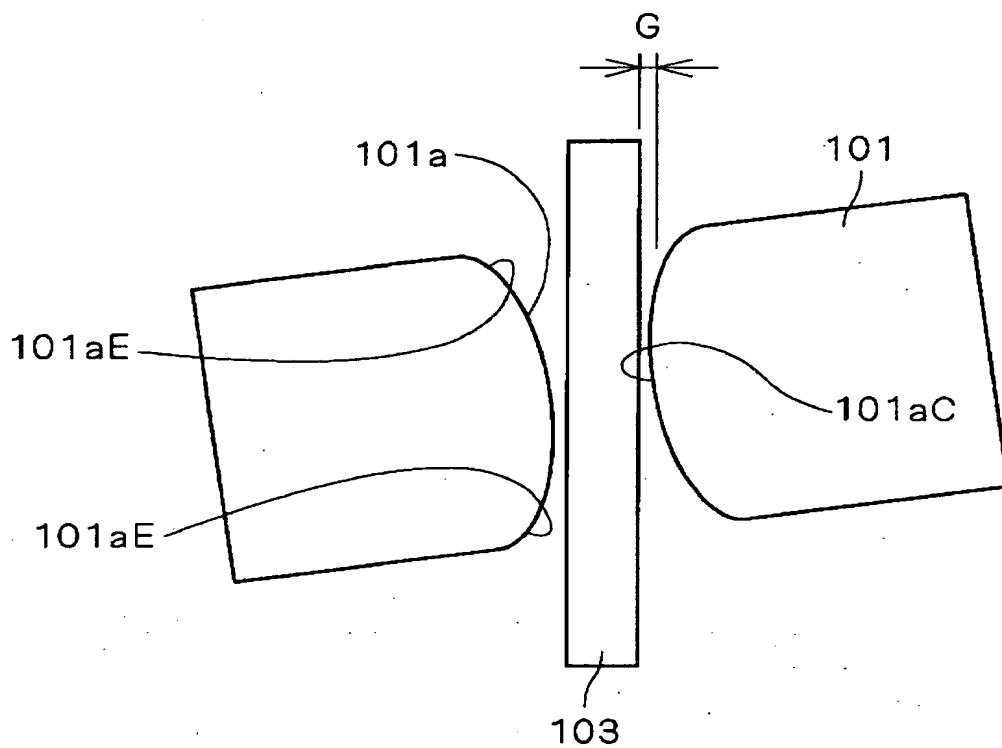
【図7】



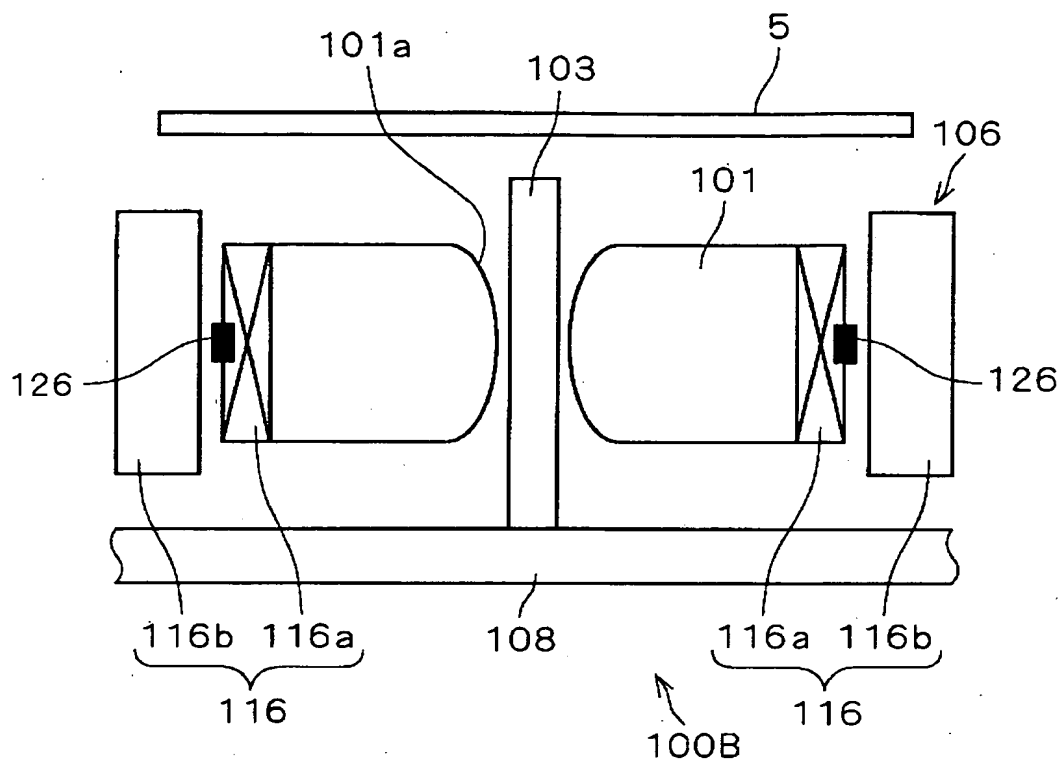
【図 8】



【図9】

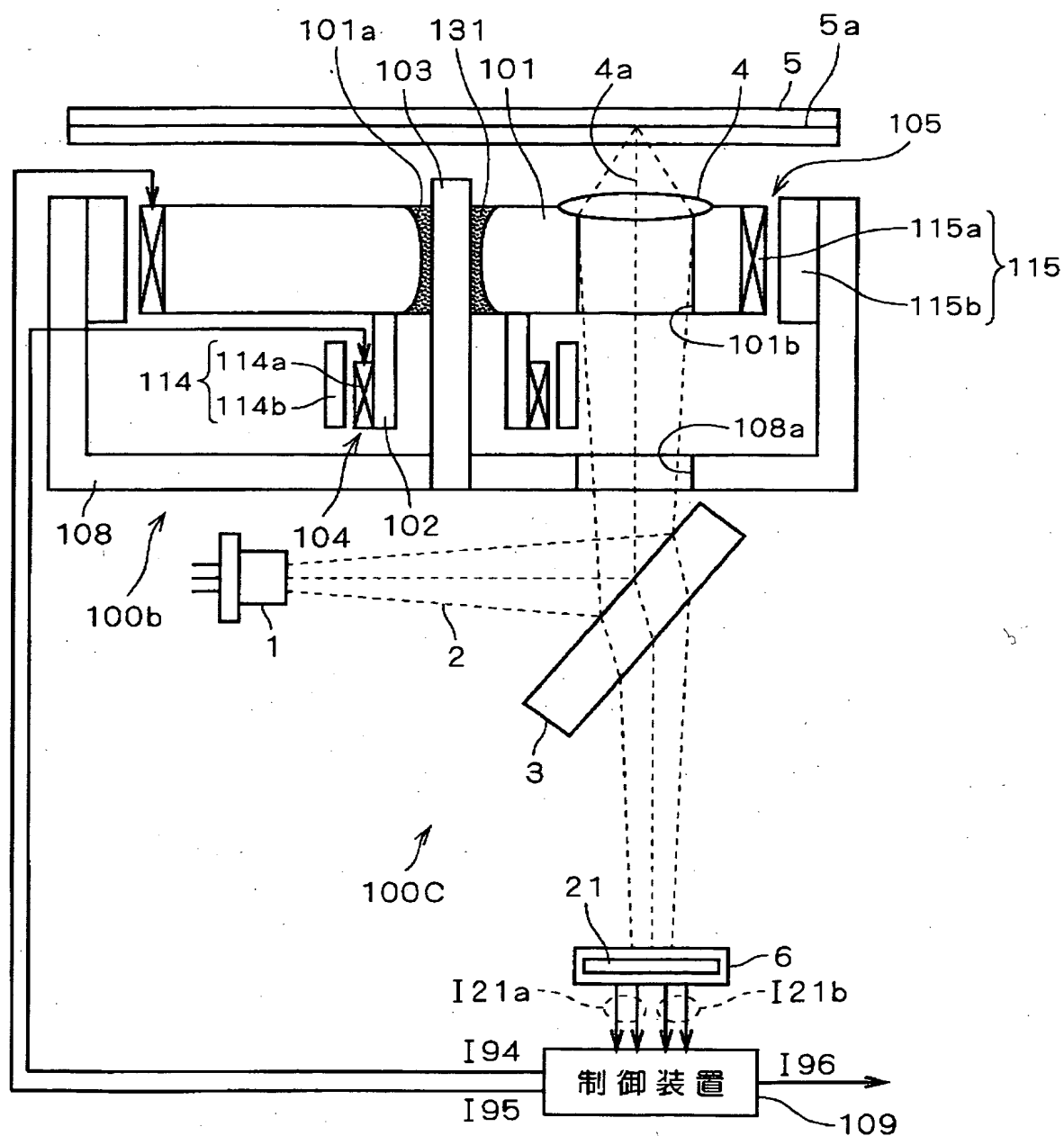


【図 1 0】



100B : 光ヘッド装置
126 : 磁性体

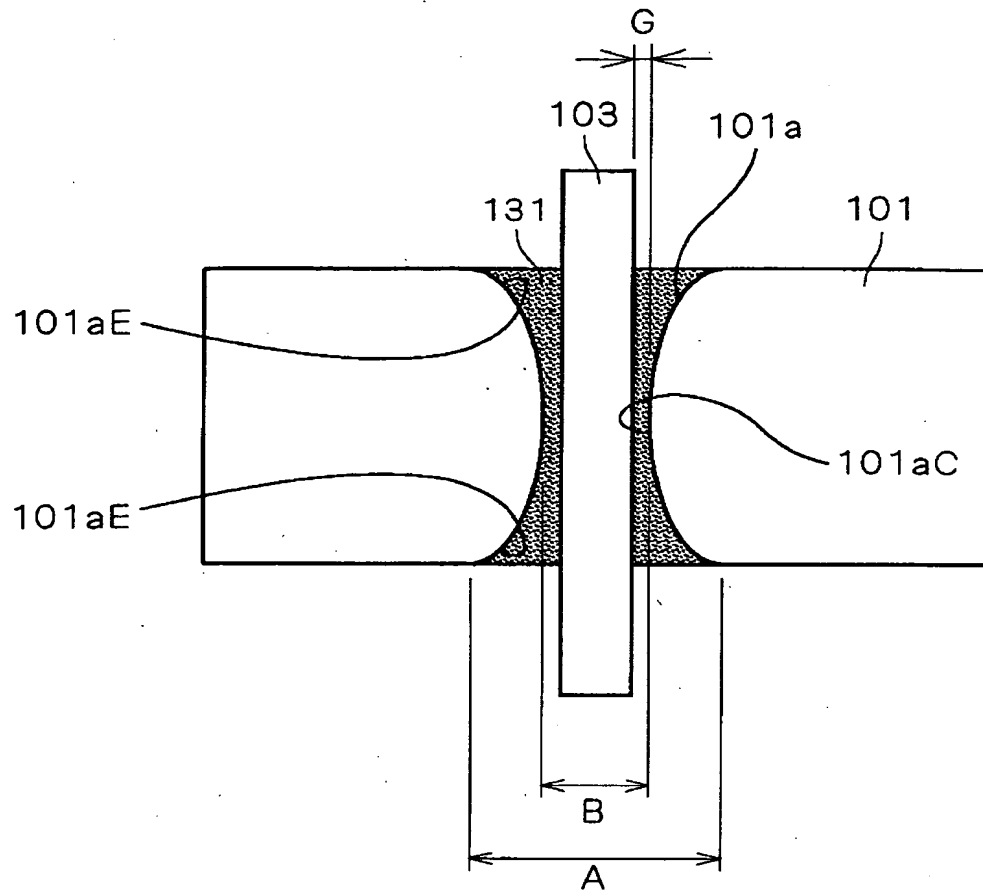
【図 11】



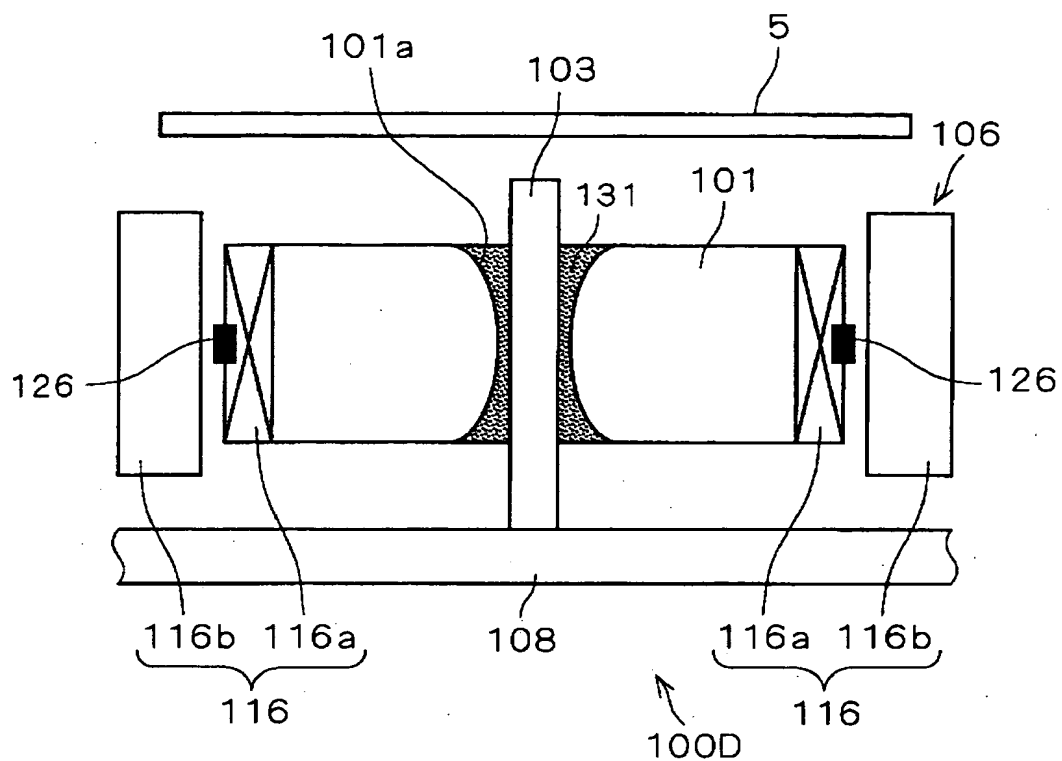
100C : 光ヘッド装置

131 : 流体

【図 12】

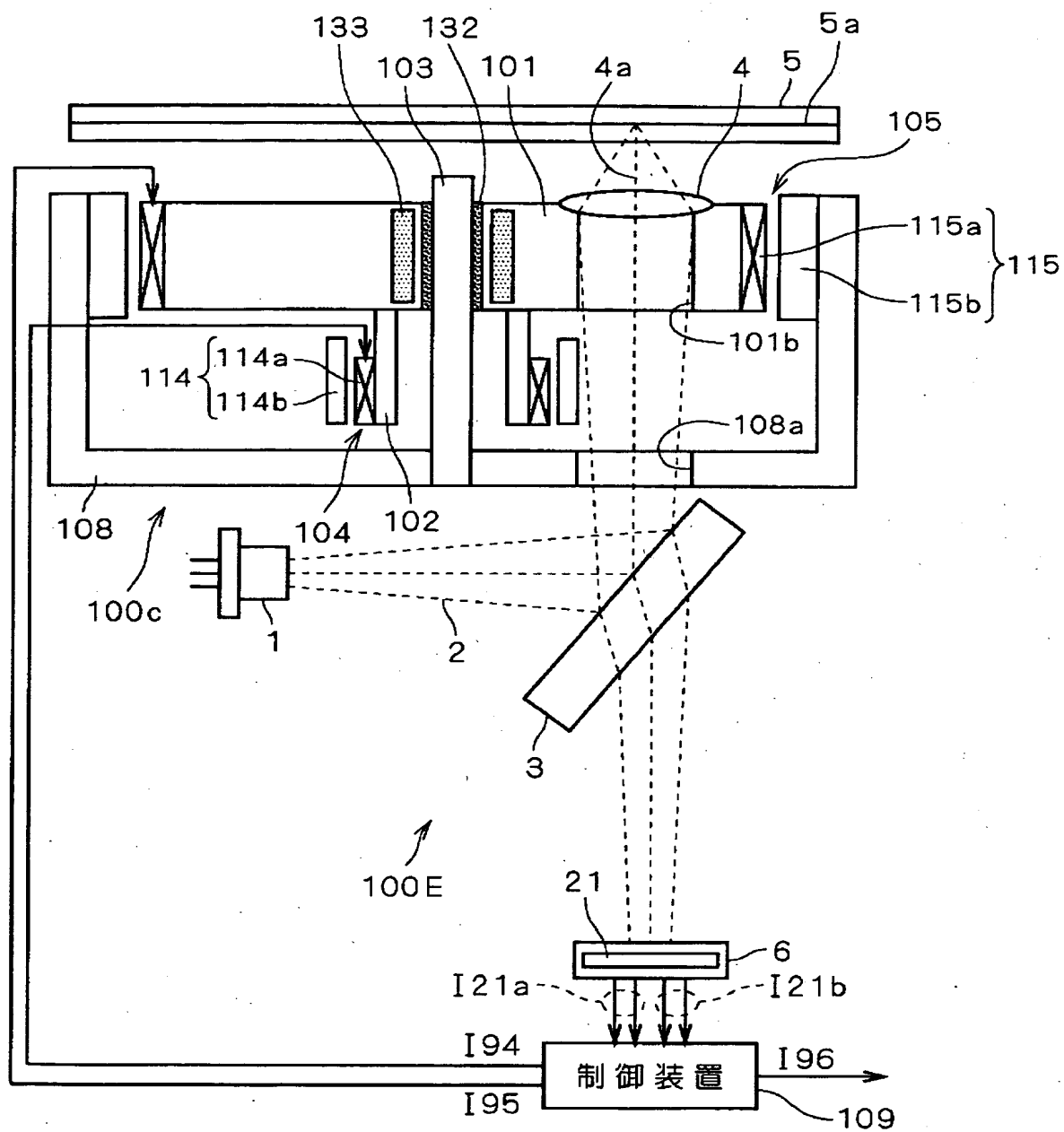


【図13】



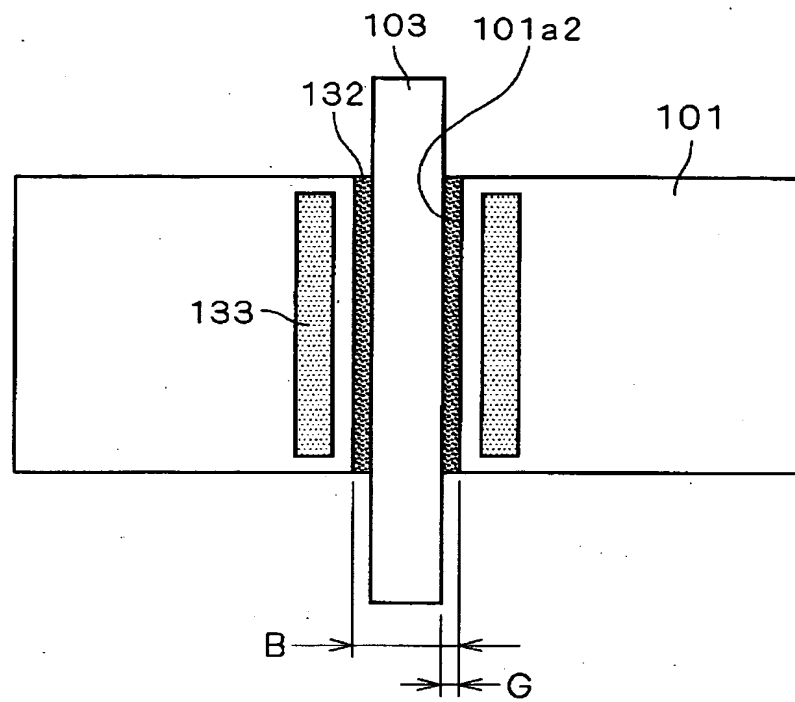
100D : 光ヘッド装置

【図14】



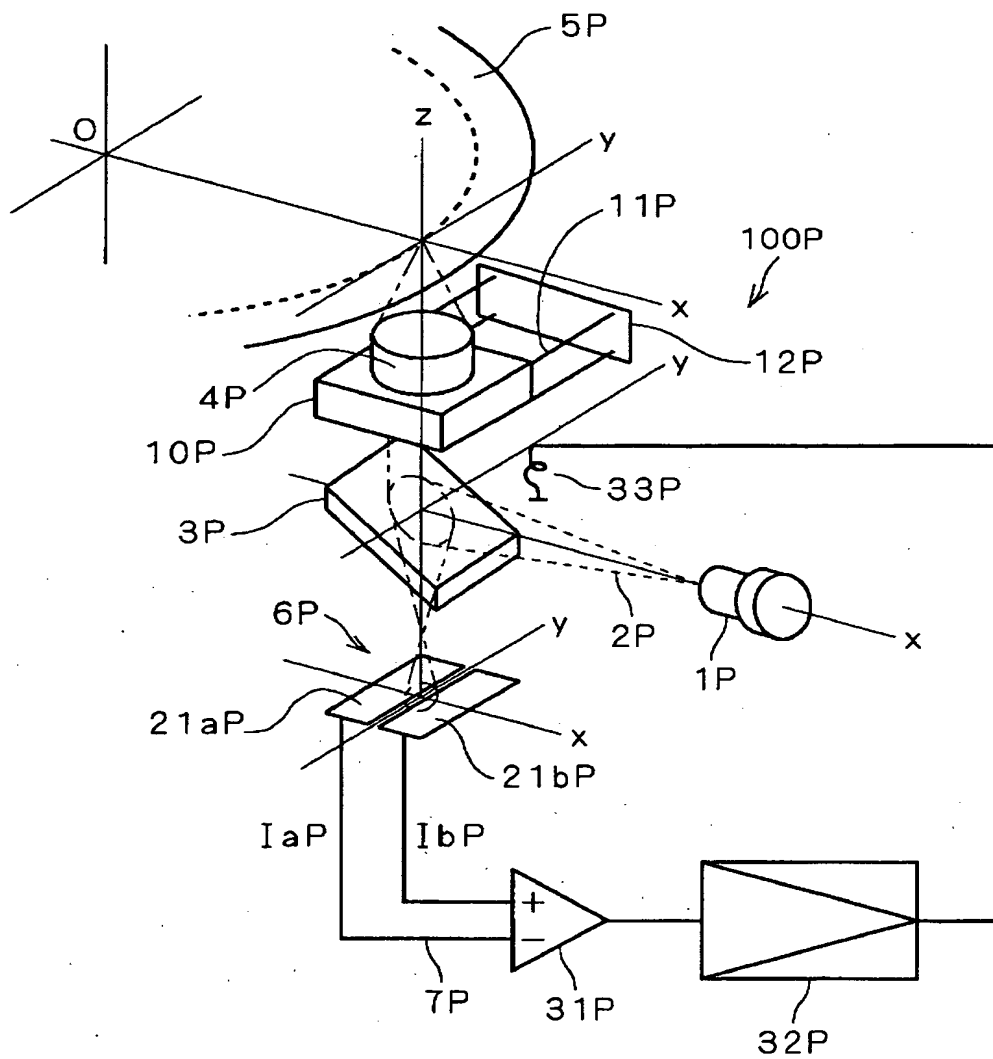
100E : 光ヘッド装置
 132 : 磁性流体
 133 : 永久磁石

【図 1 5】

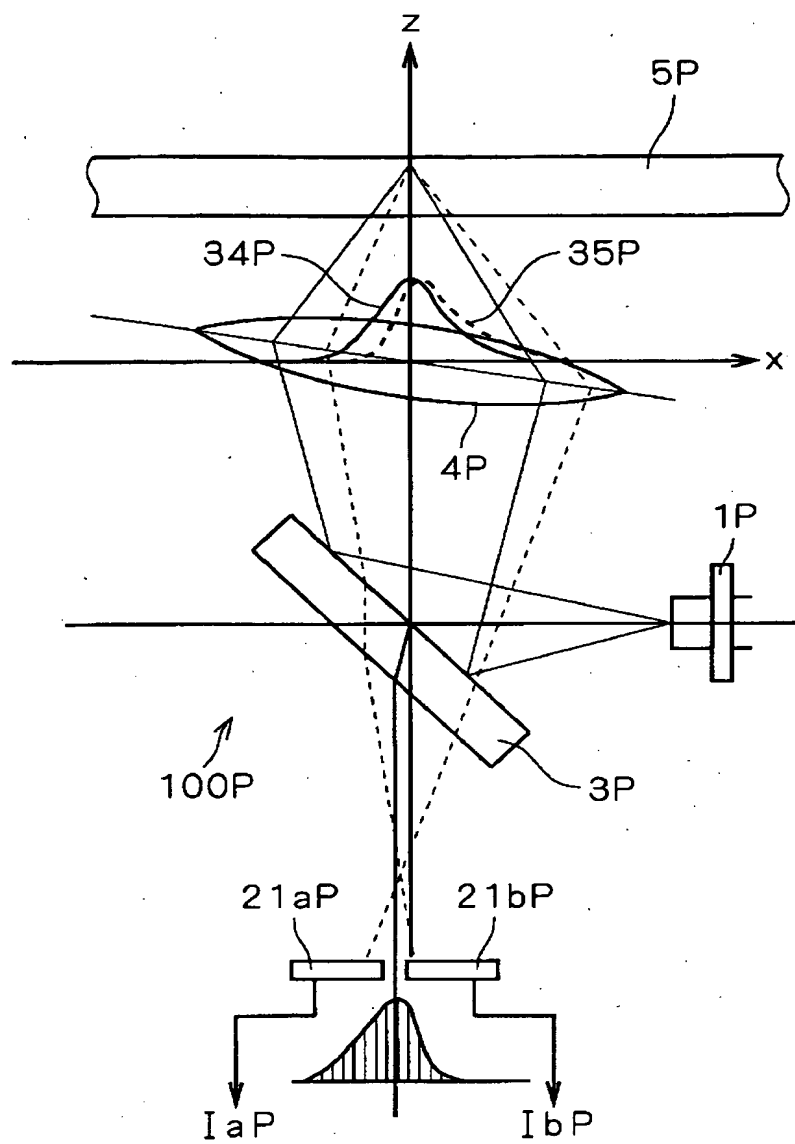


101a2 : 軸受け穴

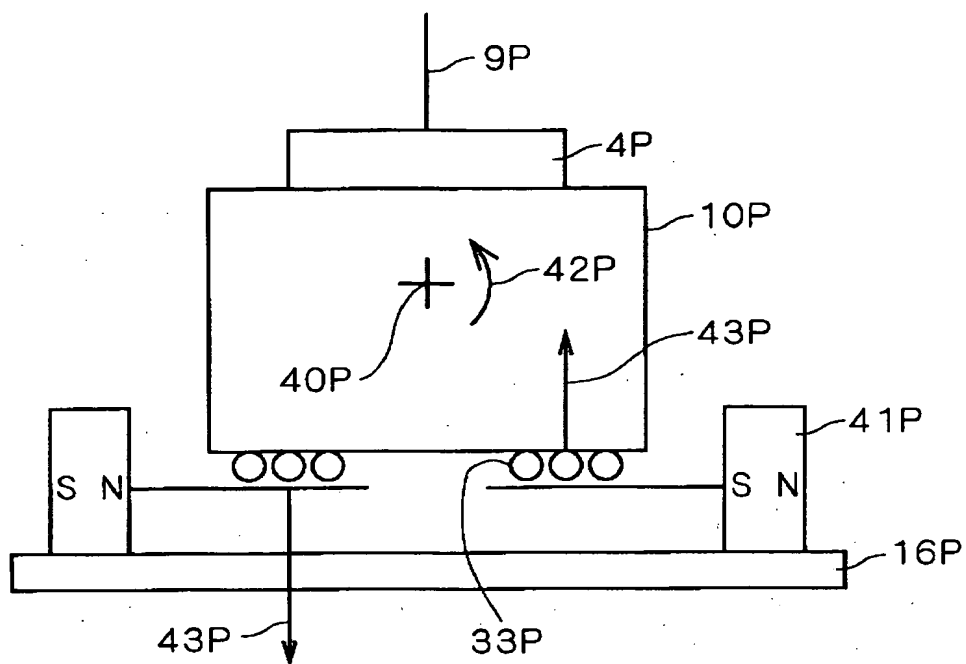
【図 16】



【図17】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸摺動回動方式の対物レンズ用アクチュエータを備えた光ヘッド装置において構成を簡素化し、小型化し、製造コストを低減し、更には耐振動特性を向上させる。

【解決手段】 レンズホルダ 1 0 1 は対物レンズ 4 を保持している。レンズホルダ 1 0 1 の軸受け穴 1 0 1 a には支軸 1 0 3 が挿入されている。光源から発せられ、情報記録媒体で反射した光は 2 つの受光部で受光され、当該 2 つの受光部の受光光量に応じた電流 I_{21a} 、 I_{21b} が得られる。制御装置 1 0 9 は電流 I_{21a} 、 I_{21b} の差に基づいた電流 I_{96} を傾角駆動装置 1 0 6 のコイル 1 1 6 a に印加する。これにより、コイル 1 1 6 a と磁石 1 1 6 b との作用で以て、光源等を固定したままでレンズホルダ 1 0 1 が第 1 軸線 I 回りに傾く。軸受け穴 1 0 1 a 内に流体を配置することにより、耐振動特性が向上する。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-252823
受付番号	50101233632
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 8月28日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000006013
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
【氏名又は名称】	三菱電機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100089233
【住所又は居所】	大阪府中央区城見1丁目4番70号 住友生命○ BPプラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事 務所

【氏名又は名称】	吉田 茂明
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100088672
【住所又は居所】	大阪府中央区城見1丁目4番70号 住友生命○ BPプラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事 務所

【氏名又は名称】	吉竹 英俊
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100088845
【住所又は居所】	大阪府中央区城見1丁目4番70号 住友生命○ BPプラザビル10階 吉田・吉竹・有田特許事 務所

【氏名又は名称】	有田 貴弘
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名 三菱電機株式会社